IDIA

Nº 148

ABRIL, 1960



REPUBLICA ARGENTINA

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA Y GANADERIA DE LA NACION

IDIA

Nº 148

ABRIL, 1960

IDIA es editada por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, para informar a los técnicos acerca del progreso y resultados de los planes sobre ciencia agropecuaria que se conducen en sus laboratorios y campos experimentales. Los artículos que se publican en IDIA pueden ser total o parcialmente transcriptos, sin permiso previo, mencionando únicamente su origen y el nombre del autor, condiciones exigibles sin excepción.

Registro de la Propiedad Intelectual nº 601791

Editor: Sr. Carlos E. Badell

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

DIRECCION GENERAL

RIVADAVIA 1439 - Buenos Aires
T. E. 37-5090, 37-5095 al 99 y 37-0483



Paisaje característico de tierras misioneras

En este número:

El desbosque mecánico

Por GUILLERMO R. A. JECKELN *

EN Misiones, con una superficie de 2.980.100 ha, alrededor del 85 % está cubierto por selva del tipo subtropical.

La implantación de los cultivos exige el volteo previo del bosque y la eliminación de los restos vegetales, o por lo menos de los troncos y ramas.

Hasta ahora se han seguido varios sistemas para la eliminación del bosque, algunos de ellos sumamente destructivos; el rozado a fuego fue una de las primeras prácticas que usó el hombre al enfrentarse con la selva; el método utilizado generalmente por pobladores sin arraigo (intrusos) consistía en voltear y quemar el subbosque, dejando en pie los árboles que luego morían. El cultivo en estas condiciones se efectúa con métodos primitivos y sin mecanización y la invasión de malezas obliga a que, después de uno o dos años, se continúe la operación en otro lote. De esta manera se destruye una riqueza valiosa sin obtener provecho, mientras la erosión se encarga de empobrecer el suelo que queda lavado e inutilizable, especialmente en las laderas de los cerros.

* Ingeniero agrónomo. Director de la Estación Experimental Agropecuaria de Cerro Azul, Misiones. INTA.

Otro sistema, empleado por los agricultores estables más avanzados en su práctica, consiste en voltear el monte cortando todos los árboles a 30-40 cm de la superficie (rozado), desgajar y cortar las ramas grandes ("descoibarada") y esperar una época de sequía para quemar lo más posible. De esta manera se queman las partes vegetales más pequeñas, las ramas y algunos troncos caídos, mientras quedan en el terreno todas las raíces de los árboles y muchos troncos que resisten a la acción del fuego. En estos terrenos, el laboreo solamente es posible a mano, con machete o con azada, y únicamente después de ingentes esfuerzos y al cabo de 10 ó 12 años se puede entrar con una máquina agrícola que, aún transcurrido ese lapso, tropieza en forma constante con los viejos raigones y las raíces de madera dura que resisten a la acción del tiempo.

En algunos casos muy especiales se ha empleado un tercer método que consiste en cavar un pozo al lado de cada árbol a fin de cortar las raíces principales y provocar su caída. Luego y antes de comenzar el cultivo, se continúa con la "descoibarada" y quemado.

Si se tiene en cuenta que generalmente se encuentran más de 60 árboles por hectárea con un diámetro, a 1,30 metros del suelo, mayor de 0,60 metros, y más de 400 árboles pequeños, se llega a la conclusión de que éste es un trabajo tan enorme y que requiere tanta mano de obra que pocos colonos pueden atreverse a intentarlo.

La Estación Experimental de Cerro Azul, después de observar este sistema y teniendo como objetivo principal la conservación del suelo, llegó a la conclusión de que es necesario sistematizar el suelo en terrazas con desagüe o con disposición de plantación en contorno acompañada de coberturas verdes a fin de atenuar la erosión, mantener la fertilidad dentro de márgenes aceptables y recuperar en algunos casos las áreas erosionadas.

Como para la delineación de terrazas, la construcción de canales de desagües, el cultivo en contorno y las coberturas verdes, previstas por las disposiciones y la legislación vigentes [2], es casi imprescindible recurrir a la mecanización para que los costos de producción no sean prohibitivos, se

[2] Disposición conjunta nº 131 del M. A. G. y M. I. y Comercio, Ley nº 9 de Conservación de Suelos. Provincia de Misiones.

encaró la necesidad de voltear la selva dejando el terreno limpio y apto a fin de entrar con máquinas agrícolas.

Se efectuaron una serie de ensayos empleando los sistemas de destronque conocidos y así se recurrió a explosivos, métodos químicos, malacates a tambor, trípodes y otros, pero todos estos sistemas resultaron muy costosos y lentos.

La labor en estas condiciones, a partir del bosque virgen y para dejar limpia una hectárea, tarda entre 6 y 8 meses. El lapso no se puede reducir mucho ni aún aumentando el número de jornaleros, por cuanto es necesario esperar un tiempo después de cada etapa de labor y el número de personas que pueden trabajar simultáneamente resulta limitado en razón de la previsión de los accidentes de trabajo. Trabajando en esta forma, el costo del desmonte por hectárea resulta alrededor de m$n 12.000, oscilando entre m$n 8.000 cuando se trata de monte ralo, y m$n 14.000, cuando se trata de monte espeso.

La labor incluye la eliminación de las raíces principales para permitir el paso de las máquinas agrícolas.

Las experiencias de este tipo de desbosque se efectuaron en la Estación Experimental, en parcelas de 3 y 5 hectáreas y en tres propiedades particulares, una con 14 hectáreas, otra con 10 y la tercera con 5. Fueron desmontadas y destroncadas completamente para implantación de yerbales. (Los propietarios de las chacras tuvieron los operarios a su cargo exclusivo).

Los altos costos de los trabajos, la escasez de mano de obra, la necesidad de reducir el tiempo de la actuación personal y el tiempo empleado en las labores de desbosque con los sistemas descriptos, nos indujeron a probar los sistemas de limpieza de bosques para la preparación de tierras agrícolas utilizados en otros países.

Con el concurso de máquinas prestadas por la Dirección de Vialidad y por el Gobierno Provincial y empleando tractores oruga Clertac, Caterpillar y Fiat, provistos de topadoras frontales, se efectuaron en la Estación Experimental una serie de ensayos.

Los resultados obtenidos en estos primeros intentos indujeron al Gobierno Provincial a aprobar un plan de compra de máquinas, preparado por la Estación Experimental, y se comisionó al suscripto para la elección de la maquinaria, previa observación de los trabajos de desbosque que se efectuaron en Chile, Brasil y los Estados Unidos de Norte América.

La reseña siguiente ha sido preparada con datos de las compañías que se dedican a la limpieza de bosques, observando el trabajo directamente en las zonas mencionadas, colaborando en forma personal y probando la maquinaria antes de decidir la elección para la compra. Luego se reseñan los primeros resultados de las pruebas efectuadas en la Estación Experimental Agropecuaria de Cerro Azul.

En los Estados Unidos, y especialmente en los estados del sur, donde en los últimos años la reforestación ha estado experimentando un gran incremento, la preparación de suelos para reforestación constituye un problema de candente interés.

En el estado de Georgia, antes agrícola por excelencia y con una economía basada en cultivos anuales —especialmente el algodón— la erosión del suelo y la consiguiente pérdida de fertilidad están provocando una modificación de la economía agraria local. Una región agrícola se está transformando en ganadera, industrial y de reforestación.

Los siguientes datos, obtenidos durante una recorrida por todo el Estado, dan idea de la variación del panorama agropecuario: muy escasos colonos destinan el 100 % de su tiempo a la agricultura; muchos dividen su trabajo entre la chacra, la industria y el comercio; otros se dedican a explotaciones mixtas agrícola-ganaderas. Las grandes extensiones de tierras boscosas con especies de escaso valor maderable están siendo desmontadas para destinarlas a reforestaciones que han de proveer pasta de papel. Durante el año 1956, los viveros oficiales solamente —aparte de los privados— distribuyeron alrededor de 8 millones de pinos caribea y esperan obtener de 15 a 20 millones durante el año 1957.

Las vastas extensiones de bosques que se destinan a desmonte y reforestación exigen un estudio de sistemas económicos de desbosques y de limpieza de tierras.

Se han empleado y aún se usan una serie de sistemas que varían de acuerdo con el lugar, tipo de desbosque, topografía del terreno, especies arbóreas que forman la masa forestal, tipo de suelo y subsuelos, etc.

Como el problema del desbos-

que tiene puntos de contacto con nuestras necesidades de desbosque en Misiones y otras regiones del país cubiertas por selva del tipo subtropical o de clima templado cálido, se visitaron principalmente las zonas de los Estados Unidos donde existen condiciones con cierto paralelismo con las de Misiones.

El estado de Georgia, con sus tierras rojas, sus colinas cubiertas por bosques, su clima cálido en verano y sus cultivos de algodón, tabaco y maíz, mantenía vivo el recuerdo de Misiones. En la zona de Brunswich, una compañía que se dedica a la obtención de pasta de papel inició un programa de investigación sobre sistemas de desbosque con la colaboración de varias fábricas de tractores y fábricas especializadas en construcciones de máquinas e implementos para desbosque.

Por especial invitación de las compañías Fleco y Caterpillar, interesadas en el programa, pude asistir a las operaciones de desbosque y ensayo de máquinas, obteniendo información sobre resultados de los trabajos, eficiencia de los distintos elementos usados, costos de producción, tiempos, etc.

En una propiedad que abarca una superficie de varios miles de hectáreas —creo que sobrepasa las 20.000 hectáreas— fueron seleccionadas tres áreas denominadas: Pittman, Indian Mounds y Honey Creek.

El área Pittman está cubierta por pinos y palmeras.

El área Indian Mounds está cubierta con pinos alternados con maderas duras.



Medidor de erosiones (Cerro Azul, Misiones). Se registran arrastres anuales de hasta 170 t en pendientes de 13 %

El área Honey Creek tiene maderas duras, zonas de pinos mezclados con maderas duras, zonas con palmeras y vegetación arbustiva selvática.

Se utilizaron seis tipos de tractores con potencia desde 63 a 320 HP y los implementos empleados incluían rastras de discos offsset de la marca Rome (algunos de hasta 7.000 kilogramos con más de 500 kilogramos sobre cada dis-



Cultivos en terraza

co), rastrillos Fleco, destroncadores, desarraigadores, cortadoras frontales, cadenas con bola de acero, etc.

Cada tractor y cada implemento fue empleado por el período que se estimó necesario a fin de obtener resultados comparativos y libres de errores.

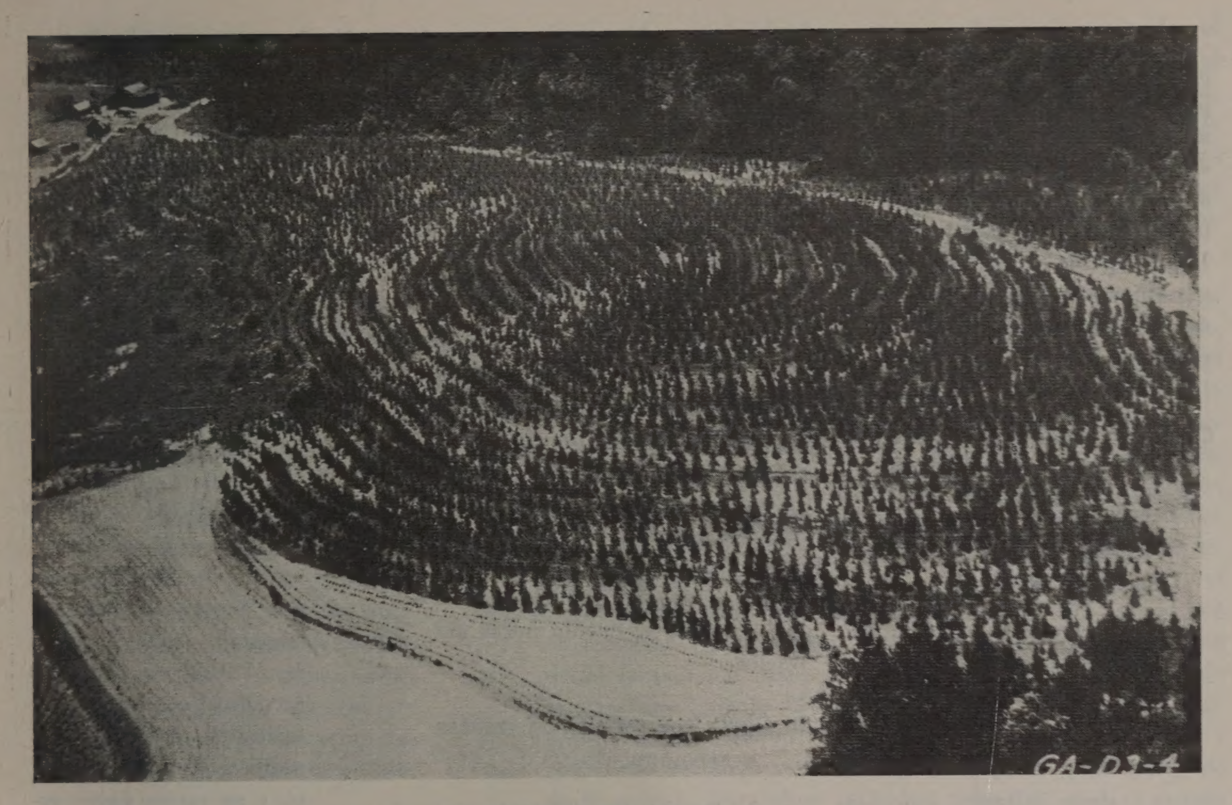
En los lugares donde se trabajó y antes de realizar las operaciones de desbosque, se practicó un inventario del bosque, de la localización de las masas boscosas y del tipo de la masa. Una línea de base fue marcada con banderines en espacios de 198 m de largo, marcándose en cada espacio un lugar de 99 metros para apilar la masa vegetal producto del desbosque.

Cada 99 metros se plantaron estacas sobre una línea perpendicular a la línea de base con el objeto de facilitar la medición del trabajo de cada máquina. Los ejemplos o test se tomaron cada 99 metros sobre cada límite de los tramos. Se realizaron dos tipos de determinaciones: la primera basada en clase de árboles, especies, composición de la masa arbórea y densidad. Luego se completó esta observación determinando la masa vegetal del subbosque y la masa del piso superior del bosque y se efectuó la descripción de cortes, número de raigones, área de cobertura, etc.

Tratamiento de raigones. Análisis de resultados

DESTRONQUE EN HONEY CREEK:

1. Descripción del área: suelo arenoso, seco, con pinos varios y troncos gomíferos en área recién cortada.
2. Equipo: tractor Nº 997, Traxcavator, con rastrillo Fleco.
3. Tratamiento: los troncos se arrancaron del suelo. Las raíces fueron cortadas primero en paso de corte. Luego se levantó y empujó el tronco con un paso de empuje. La inclinación del rastrillo es la llave de esta operación.



Forestación en curvas de nivel

4. Resultados:

Diámetro de los troncos...	00″-11″	12″-16″	17″-20″	21″-24″
Troncos de pino:				
Tiempo promedio........	1m6s	1m50s	2m30s	4m30s
Pasos (corte y empuje)....	2 cortes 2 empujes	4 cortes 2 empujes	6 cortes 2 empujes	7 cortes 2 empujes
Troncos de roble:				
Tiempo promedio........	35s	5m10s	6m15s	no hay muestras
Pasos (corte y empuje)....	0 cortes 2 empujes	6 cortes 3 empujes	7 cortes 4 empujes	
Troncos gomíferos:				
Tiempo promedio........	28s	50s	1m55s	4m5s
Pasos (corte y empuje)....	0 cortes 3 empujes	2 cortes 1 empuje	3 cortes 1 empuje	7 cortes 5 empujes

CONCLUSIONES:

A. El rastrillo es una herramienta para troncos de medidas comunes.

B. El funcionamiento de la máquina puede mejorarse con zapatas anchas en suelos muy blandos.

C. La altura de levante del Traxcavador ayuda en la carga y apilamiento de los troncos. Esta máquina puede ser equipada con una topadora, con una pala o una horquilla para asir palos y madera aserrada.

Otras herramientas:

A. Arrancador trasero de troncos Fleco para tractor D-9 Pull-Stumper. Esta unidad ha sido recientemente diseñada. Tiene la medida y diseño para mover raigones que anteriormente se consideraban muy costosos.

B. Empujador de troncos Fleco para tractor D-8 Detachable Stumper. Es aceptada como una herramienta standard en la preparación de la tierra. Gran parte del éxito de la desarraigadora se basa en su facultad de cortar raíces laterales. El esfuerzo de arrastre del tractor se estima en 1615 libras para morder el raigón, desarraigarlo y levantarlo.

Corte por empuje de raigones y de árboles. (Cuchilla cortadora Remo) Análisis de resultados

A. Corte de raigones en Honey Creek

1. Descripción del área: el área fue limpiada y rastrillada; el suelo estaba seco y arenoso. Existían regiones de pinos y maderas blandas euforbiáceas, la altura media de los raigones era de 12″ y el diámetro entre 8″-26″.
2. Equipo: tractor D-8 equipado con topadora de corte (cuchilla cortadora Rome).
3. Tratamiento: los raigones de medidas varias fueron puestos a un lado después de rastrillar y amontonar la maleza. El problema consistió en cortar los raigones a nivel del suelo para facilitar la preparación del mismo y la plantación. La cuchilla topadora se utilizó para cortar por empuje y sacar los raigones.
4. Producción y costo: estudio realizado en acre:

Diámetro de los raigones...	8″-12″	13″-16″	17″-20″	21″-26″	*Total*
Número de raigones cortados de pino..................	18	24	12	2	56
Madera dura..............	2	4	—	—	6

Tiempo: 18 minutos para cortar 62 raigones. Por minuto 0,34 raigones.

Costo total incluyendo máquina y operador: U$A 4.17, basado en U$A 13,88 costo por hora por tractor D-8 y la cuchilla topadora. Fue sólo un estudio de cortes, un área ya rastrillada y amontonada. No había árboles ni cobertura que obstaculizaran la visión ni el trabajo. La labor se controló con reloj y no con el cuenta horas del tractor.

B. Corte por empuje de árboles y raigones

1. Descripción del área: suelo arenoso, seco, limpio y amontonado, excepto robles en pie. Diámetros variables entre 18″-81″.
2. Equipo: tractor D-8 con cuchilla topadora.
3. Tratamiento: árboles de diámetros varios con altura de 3 y 4″ sobre el nivel del suelo, donde se pega con la punta izquierda de la cuchilla. La punta perfora y debilita el tronco del árbol y el borde filoso en ángulo de 28° corta por empuje la madera, haciendo posible empujar el árbol. El raigón es cortado al nivel del suelo utilizando, en un paso, la punta y el borde cortante, y en varios pasos, reduciendo el corte.
4. Producción y costo: palos de madera dura (85 % de robles vivos):

Diámetro de los raigones..	18″-24″	25″-29″	30″-34″	35″-40″	81″-más
Tiempo promedio por árbol	30ˢ	59ˢ	78ˢ	100ˢ	8½ ˢ
Costo por árbol U$A......	0,12	0,23	0,30	0,39	1,95
Número de árboles........	15	15	25	13	12

Este estudio se efectuó en un área limpia, limitándose al corte por empuje de árboles y raigones. Este factor debe considerarse, por lo tanto, en cualquier relación con las otras tablas.

Corte por empuje de árboles, raigones y rastrillado en Indian Mounds

1. Descripción del área: existían gran cantidad de robles, español, euforbiáceas de madera blanda, laurel, arce en el piso superior del bosque. El matorral incluía palmeras, bayas amargas, arrayanes, enredaderas.
2. Equipo: tractor D-8 con cuchilla topadora. Tractor D-7 con rastrillo Fleco y casilla para el conductor.

3. Tratamiento: el tractor D-8 con cuchilla topadora se usó para derribar los árboles de pie y los arbustos. El tractor operó en forma circular o rectangular para reducir tiempo de giro (deadhead). Esta unidad fue seguida por el D-7 y el rastrillo, que fue completando el amontonamiento.

4. Producción y costo:

	Producción por acre por hora	*Costo por acre*
D-8 y corte con cuchilla topadora.....	1,85	U$A 7,50
D-7 con rastrillo.....................	1,2	» 9,20
Costo total. Corte, rastrillo y amontonamiento...........................	—	» 16,70

Estas conclusiones se sacaron considerando las características de Indian Mounds y U$A 13,88 por hora para el D-8 y cuchilla topadora; U$A 11 por hora el D-7 con rastrillo. El costo se estimó considerando máquina, operación y operario. El tiempo con reloj cronómetro y no con el cuenta horas del tractor.

Limpieza de bosque mediante arrastre de cadenas. Análisis de resultados

Honey Creek

1. Cobertura del suelo antes del tratamiento: clasificadas como tierras onduladas. Los árboles comerciales fueron aprovechados para madera. Encinas de más de 72″ de diámetro, roble español, magnolia, laurel, euforbiáceas, acebo y vides varias.

2. Equipo: tractor D-9 con rastrillo Fleco; tractor D-8 con rastrillo Fleco; cadena tipo ancla, que pesa 50 libras por pie, o un total de 12.200 libras.

3. Tratamiento: los tractores D-9 y D-8 trabajaron separados a 100-120 pies. El primer paso derribando el material y volviendo desde la posición opuesta para desarraigar. Los árboles grandes impidieron el uso del largo total de la cadena. Para obtener un rastrillado eficiente, la cadena se arregla de modo que siga paralela a la hilera de palos. Un guinche ayudaría a la cadena aumentando el arrastre y permitiría al tractor buscar un basamento firme cuando lo necesita. Después de dos pasos de cadena, el área fue rastreada y amontonada.

4. Producción y costos: tiempo total del tratamiento, 11 ¼ horas. Area total tratada: 67,1 acres, lo que significa un promedio de 5,9 acres hora. Suponiendo que los dos tractores realicen idéntico esfuerzo, el costo total de máquinas, más el trabajo, sería para el D-8 U$A 13, o para el D-9 U$A 22, por hora de reloj. El tiempo por acre fue de 0,17 horas y el costo por hora de U$A 5,95 para el primer tratamiento.

Segunda fase de la operación con cadena rastrillado o amontonamiento:

	D-8	*D-9*
Total de acres.........................	30,9	36,2
Total tiempo en horas..................	33	22
Producción por hora en acres hora.......	0,9	1,7
Producción por hora en horas acre......	1,1	0,6
Costo por acre. Rastrillado y amontonado * U$A...............................	14,30	13,00
Costo por acre. Cadena * U$A...........	5,95	5,95
Costo total: cadena, rastrillado y amontonamiento * U$A.....................	20,25	18,95

* Suponiendo condiciones severas de trabajo e incluyendo al operador, tractores equipados con rastrillos, cabina para el conductor, controles y cadena ancla.

Conclusiones:

a) El área a trabajar con cadena no debe tener árboles de diámetro mayor de 25″.

b) El área debe ser lo sufi-



Desmontando en Misiones con un D-7 (peso del árbol volteado: 30 t)

cientemente grande como para reducir al mínimo el tiempo de dar vuelta. Tiene que tener por lo menos de ¼ a ½ milla de largo.

c) El esfuerzo requerido por la cadena dependerá del tipo, medida y densidad del material a voltear.

d) El tiempo de rastrillado y amontonado será menor cuando el material esté ya derribado.

e) El uso de un tercer tractor para ayudar a los dos de la cadena puede ser aplicado en áreas con muchos árboles grandes, mayores de 25″ de diámetro.

Rastrillado y amontonado. Análisis de resultados

HONEY CREEK:

1. Cobertura antes del tratamiento: clasificada como tierra ondulada, con numerosos robles de más de 72″ de diámetro, roble español entre palmeras pesadas, bayas amargas, arrayanes y áreas de vides. La madera comercial fue recogida pero no se limpió completamente.
2. Equipo: tractor D-9 con rastrillo para raíces Fleco y cabina para conductor; tractor D-8 con rastrillo para rocas Fleco y cabina para conductor; tractor Transcavater nº 977 con rastrillo Fleco y cabina para conductor.
3. Tratamiento: cada máquina fue asignada a una parcela en particular. Las áreas más densas fueron limpiadas con el D-9; las menos densas por el D-8 y nº 977. En áreas menos densas a ralas se encontró que las máquinas podían empujar la cobertura acumulada en 165′ directamente a la hilera, amontonándola allí. En condiciones de mucha densidad era necesario que el tractor empujara la vegetación paralela a las hileras y luego amontonarla. El método que debe usarse se aplica de acuerdo con el criterio del operador.
4. Producción y costos:

	D-9	*D-8*	*D-7*	*nº 977*
Total áreas trabajadas.........	117	63,5	34,6	18
Total horas trabajadas........	90	83	86,6	45
Producción en acres hora......	1,3	0,76	0,4	0,4
Producción en horas acre......		1,3	2,5	2,5
Costo por acre * U$A.........	15,75	17,1	27,58	21,65

* Suponiendo condiciones severas de trabajo e incluyendo operador, rastrillo Fleco y cabina conductor.

Conclusiones:

El rendimiento de la máquina está basado en una determinada área y una máquina determinada.

Una mayor producción y eficiencia puede ser posible si el tractor estuviera equiparado al material que tiene que mover.

Las estimaciones siguientes de costos totales horario:

D-9 a U$A 20,42 p/hora; D-8 U$A 13,00; D-7 U$A 11,00 y nº 977 U$A 8.

Rastras pesadas. Análisis de resultados

HONEY CREEK:

Este estudio fue basado en una porción de 45 acres de un área totalmente trabajada.

1. Cobertura antes del tratamiento: palmeras mezcladas con viejos raigones de 14″ como máximo.
2. Equipo: tractor D-8 y rastra pesada (Rome Heavy Duty 24-30 Offset Harrow). El tractor trabajó en 3ª y 4ª velocidad.



Destroncando en Misiones con un D 7 (raigón Ø 1,20 a altura de pecho)

3. Tratamiento: dos discadas en ángulo recto.
4. Producción y costos:

	1er Paso	*2º Paso*	*3er Paso*
Penetración de la rastra	7″	8″	8″
Acres rastreados por hora	3,2	4,1	—
Horas acre	0,31	0,24	0,55
Costo por acre * U$A	4,10	3,20	—

* Suponiendo condiciones severas de trabajo y U$A 13,13 costo total por hora del tractor D-8 TRH 24-30 Rome Harrow. El número de pasos en un área dada, uno, dos y tres en una determinación individual del propietario de bosque.

HONEY CREEK 2:

Este estudio fue hecho en 65 acres.

1. Cobertura antes del tratamiento: maderas duras mezcladas con pinos, arbusto de madera dura y pesada. Fue tratada con cadena, luego rastrillada y los raigones cortados a nivel del suelo, anteriormente a la operación del escarificado.
2. Equipo: tractor D-8 y rastra pesada (Rome Heavy Duty 24-30 Offset Harrow).
3. Tratamiento: una sola pasada simple de discos.
4. Producción y costo:

	1er Paso
Penetración de la rastra	8″
Acres hora	4,1
Hora acre	0,24
Costo por acre * U$A	3,2

* Suponiendo condiciones desfavorables de trabajo y U$A 13,13 por hora el costo total del D-8 y rastra Rome 24-30 Harrow. El número de pasos por área lo determina el propietario del bosque.

Pittman Trac:

Este estudio fue basado en cuatro parcelas de ensayo de 20 acres.

1. Cobertura antes del tratamiento:
   a) El D-4 y D-7 trabajaron en parcelas de ensayo con palmeras livianas, parcialmente quemadas y raigones de más de 10″ de diámetro.
   b) El D-8 y D-9 trabajaron en parcelas de ensayo con palmeras pesadas, no quemadas y raigones de más de 18″ y árboles en pie.
2. Equipo: tractor D-4 y rastra TAH 14-28; tractor D-7 y rastra TRH 20-30; tractor D-8 y rastra TRH 24-30, y tractor D-9 y rastra TYH 16-36, todos Offset Disc Harrow.
3. Tratamiento: paso simple del disco.
4. Resultados:

	D-9	*D-8*	*D-7*	*D-4*
Penetración de la rastra	9″	8″	8″	7″
Areas rastreadas por hora	3,6	3,4	3,9	2,9
Hora por acre	0,28	0,29	0,26	0,35
Costo del equipo por hora U$A	21,7	13,13	10,92	7,75
Costo por acre U$A	7,5	3,88	2,8	2,69

Considerando condiciones severas de trabajo del tractor y rastra. Las condiciones de la tierra entre las parcelas de ensayo varían mucho. El costo por acre para un pasaje simple de disco no es proporcional a la efectividad.

La profundidad de penetración de los discos puede ajustarse a varias profundidades. La profundidad penetrada determina rindes y grado de corte, destructibilidad y posibilidad de cultivo y depende de las condiciones de la tierra que el tractor pueda marchar en 3ª o 4ª velocidad.

La velocidad mayor remueve mejor el suelo, así como el colchón vegetal, y mejora la nivelación del área, lo que contribuye a facilitar las operaciones de plantación.

El desbosque mecánico en Brasil

En 1947 la International Basic Economy Corporation (I.B.E.C.), organizada por Nelson Rockefeller, instaló en Brasil una compañía con el nombre de Empresa de Mecanização Agricola S. A. (E.M.A.), con el fin de desarrollar y mecanizar la agricultura. La sede central fue establecida en San Pablo, y centenares de secciones en los estados de San Pablo y Paraná.

E.M.A. utiliza tractores International TD-18 e implementos de empuje, topadoras y rastrillos "Isaacson", y trabaja por contratos básicos fundados en ciertos factores, como ser: naturaleza del material a limpiar, tipo de suelo y método de apilado de los raigones, arbustos o árboles. En muchos casos, E.M.A. no solamente limpia la tierra sino que también ara con un tractor International TD-9 y arado de discos, y en otros casos siembra maíz, arroz, algodón, etc., con tractor Farmall, Planter y Grain Drill (sembradoras en surcos).

Muchas de las limpiezas de E.M.A. tienen lugar en tierras que han sido macheteadas (slashed) y quemadas años atrás, quedando luego con pastoreo o plantadas con café, caña de azúcar, maíz o algodón. Por supuesto que estas plantaciones alrededor de los raigones fueron realizadas, cultivadas y cosechadas a mano. Como las labores se tornaban cada vez más caras y la mano de obra más escasa, los métodos manuales tuvieron que ser desechados y la preparación de la tierra para el trabajo mecánico pasó a constituir la única vía que posibilitaba la continuación económica de la explotación agrícola.

El aumento de la producción, la disminución de costos y la conservación del suelo depende, en sumo grado, de la mecanización de la agricultura. E.M.A., instalada en Brasil, propulsó la mecanización agrícola. Tenía frente a ella muchos factores desconocidos y riesgos que no podían ser calculados. Los primeros dos años se emplearon en la elección de equipos y en adaptación al clima y terreno con diferentes tipos de trabajo. Al tercer año la compañía ya trabajaba en firme y con beneficios seguros. Estos beneficios se invirtieron en negocios y, juntamente con dinero prestado, en nuevos equipos que posibilitaron la apertura de dos nuevos centros.

Elección del centro de operación

En primer lugar, no todas las zonas agrícolas pueden soportar tal servicio mecánico. De los tres centros, uno ganaba más que los otros dos juntos.

Los factores que se estimaron esenciales para alcanzar éxito fueron:

a) *Espíritu de cooperación de la comunidad con E. M. A.* (En cada uno de los presentes centros la comunidad debe proveer espacios para los equipos y taller).

b) *Tierras capaces de producir cosechas de altos precios.* (Café, caña de azúcar, algodón y otros productos).

c) *Capital disponible.* (El Banco no financia las operaciones de E.M.A.).

d) Rutas y puentes adecuados para el movimiento de los equipos.

e) Abundancia del tipo de tareas para las que E.M.A. se encuentra específicamente capacitada.

Máquinas y tipo de operaciones:

Todos los nuevos tractores adquiridos son de tipo pesado y marcha lenta (powerful crawler type) y la mayoría están equipados con rastrillo desarraigador (clearing dozers). Este equipo se utiliza en trabajos altamente especializados para los cuales el agricultor común no se encuentra preparado.

Desde el punto de vista del provecho hay tres clases de operaciones:

1ª Las labores que incorporan un valor fundiario: esto incluye el desmonte y el desarraigo, el terrazamiento contra la erosión, las construcciones especiales, como represas y canales, la nivelación de tierras para el riego, etc. Todas estas labores se efectúan con equipos pesados.

2ª En este tipo de trabajo están comprendidas las operaciones standard como arar y escarificar con rastra de discos. Los contratos de desbosque incluyen el trabajo duro de la primera arada. Cuando estas labores se han realizado, el chacarero puede iniciar los trabajos livianos de plantación, laboreo cultural, cosecha, etc.



Topadora « Fleco » con cabina

Para reducir los costos se aplican dos principios:

a) Las máquinas grandes en áreas grandes ocasionan costos menores que las máquinas chicas en áreas chicas.

b) Cada máquina debe trabajar, en una u otra operación, tantos días en el año como resulte posible.

La efectividad de los cuatro tipos de tractores usados por E.M.A. puede ser comparada en numerosos días de trabajo. Para efectuar estos cálculos la jornada se consideró de 12 horas, haciendo exclusión del tiempo empleado para mover o arreglar las máquinas, lo que es un elemento importante.

Tipo de tractor	*Horas/tractor*	*Jornada de 12 hs*	*% de 298 jornadas posibles*
TD-18	1633,8	136,2	45,7
TD-9	1506,9	125,6	42,1
MD	962,2	80,1	26,9
Farmall C	635,0	52,9	17,7



Rastra « offset » « Rome »

De esta tabla se deduce que el tractor más pesado trabaja el 45,7 % de las posibles jornadas de 12 horas en el año; el TD-9 trabaja el 42,1 % del tiempo; el MD sólo el 26,9 % y el Farmall C el 17,7 %. Los tractores con ruedas no están adaptados para la limpieza de terrenos, pero son los que los productores pueden comprar y los que necesitan después que la tierra se encuentra en condiciones de ser trabajada mecánicamente.

E.M.A., por lo tanto, oficia de hermano mayor, corriendo a cargo del esfuerzo pesado y rudo y preparando el camino para los tractores livianos.

Tareas que E.M.A. no realiza:

Los archivos de E.M.A. se encuentran repletos de fotografías de TD-18 y su Isaacson-dozer (rastrillo desarraigador) empujando árboles grandes. Constituye un espectáculo impresionante contemplar a estas poderosas máquinas cuando rompen las raíces del monarca de los bosques y luego levantan sus grandes dientes para bajarlos de inmediato a fin de comenzar a empujar con lentitud, hasta hacerlos caer, a los árboles gigantes.

Atacar un ejemplar vivo de madera dura significa tal costo en horas y desgaste de la máquina, que la operación se torna, económicamente, prohibitiva. Los arbustos y aun árboles pequeños, si la calidad de la tierra lo permite, pueden sacarse en cambio, aunque por lo general la tarea de E.M.A. consiste en eliminar los viejos raigones. El trabajo resulta fácil si los raigones son viejos. Para que un raigón de raíces profundas "madure" se necesitan 5 ó 6 años por lo menos, de modo que



Topadora y rastra «offset» «Rome»

hay que esperar el transcurso de ese tiempo si se pretende que la remoción por máquina y con el tipo de equipo que trabaja E.M.A. resulte práctica y económica.

No se puede trabajar de noche. En tierras cultivadas y limpias y en terrenos comparativamente a nivel es posible efectuar, algunas noches, unas horas extras. Pero los esfuerzos cumplidos para trabajar las 24 horas ocasionaron pérdidas en lugar de ganancias, ya que las máquinas se perjudican.

IMPORTANCIA DE LAS REPARACIONES Y REPUESTOS:

Para efectuar un servicio pagado en las chacras es necesario mantener las máquinas en constante movimiento. Cada día que las máquinas, cuyo valor en dólares es de 16.000, permanecen sin trabajar, los intereses del capital, seguros y otros capítulos, reducen las ganancias efectivas. Existen muchas maneras de evitar pérdidas de tiempo, como es planear las labores con anticipación y de acuerdo con la época; trabajar en zonas arenosas en la temporada de lluvias; elegir las zonas arcillosas en épocas de sequía. A fin de impedir el retardo de las labores por reparaciones y con el objeto de reducir la depreciación, resulta muy importante el mantenimiento preventivo de las maquinarias. El mayor de los problemas reside en las horas perdidas en concepto de reparaciones. En muchas oportunidades se produ-

cen considerables pérdidas de tiempo mientras se aguardan repuestos, rotos súbitamente, que deben llegar de Río de Janeiro, de San Pablo o de los EE. UU.

El capital de E.M.A. es sólo de 600.000 dólares y hay 125.000 dólares en repuestos. Algunos se guardan en depósitos en el local central; otros en el depósito de San Pablo, y algunos, los más caros o los menos frecuentemente utilizados, están listos para transportarse en avión. Se preparan especialistas en reparaciones, a los que se les dan cursos de perfeccionamiento en San Pablo. Los talleres se encuentran equipados para reconstruir y adaptar las máquinas a fines determinados. Por ejemplo, arados de distintas características se han probado con trabajo duro en tierras llenas de raíces ocultas. Como los raigones de madera dura perjudicaban los arados y maquinarias comunes, se logró impedir los desperfectos reforzando las partes vitales sujetas a rupturas.

Tractoristas:

La falta de tractoristas eficaces representa uno de los grandes obstáculos con que se tropieza en las áreas nuevas. Los accidentes de trabajo de los principiantes resultan frecuentes, con los obligados retrasos por reparaciones y reemplazo del operador. Brasil, en la época en que se organizaba E.M.A., preparaba también un equipo de tractoristas, jóvenes con ciertos conocimientos y práctica en el uso de tractores. Se los vigiló y adiestró. Al comienzo, en tractores chicos, donde los errores cuestan menos, y luego en maquinaria pesada. A medida que sus conocimientos aumentaban, aumentaban también el sueldo y la responsabilidad, destinándolos a máquinas mayores. Cuando lograban niveles altos en experiencia, se les abonaban sueldos especiales por rendimiento y cuidado del equipo. De esta forma se lograron cuadros de trabajo eficiente.

Organización:

Probablemente el elemento más importante para el éxito de la labor es la organización de la empresa. La cabeza de la administración tiene que conocer cuáles son las operaciones que rinden, cuáles las que pierden y el monto de lo perdido. Debe saber, asimismo, qué tipo de máquina realiza un trabajo, en qué condiciones lo efectúa y cuánto tiempo le emplea llevarlo a cabo. La cuenta debe indicarle en todo momento el costo por hora del trabajo de cada equipo. Cuando el costo de cualquier ítem comienza a aumentar, hay que señalar su causa en el momento en que se inicia. La administración local, guiada por la central, vigila y mantiene a las máquinas trabajando. Si no se subsanan las fallas de inmediato cuando las máquinas están paradas o cuando aumentan los gastos, la compañía puede sufrir pérdidas considerables. La administración local y la central deben poseer, por lo tanto, gran agilidad en los trámites y disponer de un equipo técnico que controle la labor en forma continua.

Precios de los servicios:

E.M.A. determinó por experiencia que los precios de destronque o limpieza tienen que calcularse por hora y no por acres. Las condiciones resultan tan diversas que es imposible calcular los costos. El cálculo varía no sólo con el tipo de tractor usado, sino con las condiciones del tiempo o del año. Esa razón hace que los precios sean necesariamente elásticos, aunque se estiman en 17,50 dólares la hora por el trabajo del TD-18 con rastrillo desarraigador y 11,50 dólares por el TD-9. Con estos promedios los costos de limpieza varían entre 9 y 40 dólares por acre, con un promedio ligeramente por debajo de 18 dólares. Debido al tipo especial de limpieza efectuada en sus chacras, algunos colonos, aunque muy pocos, debieron pagar más de 40 dólares.

Para otras operaciones, como ser el destronque de raigones viejos, los valores varían de acuerdo con el número de raigones por superficie y el tamaño y edad de los mismos.

Los precios se calcularon cuidadosamente, dejando sólo un pequeño margen de ganancia. Aun así los resultados indicaron que una organización como E.M.A., al servicio de los agricultores, puede trabajar en Brasil con buenas ganancias.

Qué piensan de E.M.A. los agricultores:

A juzgar por los pedidos de varias comunidades para la implantación del servicio en su zona, el trabajo de E.M.A. es popular. Ocasionalmente algunos colonos que conocen los altos subsidios para los equipos gubernamentales, estiman altos los precios de



Destroncador y gancho « Fleco »

E.M.A. Sin embargo, como las ganancias que obtienen mediante las operaciones que realiza E.M.A. les resultan elevadas, vuelven solicitando la ejecución de más trabajos. La primera cosecha en un campo limpiado por E.M.A. produce un rendimiento lo bastante substancial como para pagar todas las erogaciones y dejar un margen de ganancias.

El mayor cliente de E.M.A. es la Compañía Agrícola Usina Jacarezinho, de la Jacarezinho Sugar Company. E.M.A. le limpió 1.027,52 acres, a razón de 15,10 dólares por acre.

Mediante los servicios especiales de E.M.A. a menudo se logran mejores resultados que con las operaciones comunes en la zona.

Un cliente de Río Pardo compró 358 acres de pasturas en el valle del río, abonando 18.000 dólares. De esta superficie, 296 acres estaban constituídos por tierra de arrastre a nivel del río. La compañía, con un TD-9 provisto de cuchilla Bull-dozer, construyó una represa en un tributario menor del río Pardo, cortó un canal para enviar el agua a esas tierras y preparó terrazas destinadas a sistematizar la irrigación. Poco después de iniciado el trabajo por E.M.A., el propietario recibió un ofrecimiento de compra por dólares 26.000. La oferta no le interesó. Mediante riego, plantó papas y consiguió cosechar en época de precios topes. Con dos acres sembrados con papas saldó la cuenta con E.M.A.

Labor de E.M.A. en Brasil:

Al finalizar el ejercicio que terminó el 31 de mayo de 1951, E.M.A. había limpiado 6.370 hectáreas (15.734 acres) de las zonas más fértiles.

Realizó la primera arada y disqueada en la mayoría de los campos que limpió; contribuyó al programa de conservación de suelos; construyó 272 kilómetros de terrazas contra la erosión; aró tierras viejas y compactadas y habilitó para el cultivo terrenos desaprovechados. Además efectuó muchos trabajos especiales, como caminos de acceso, campos de aterrizaje para los chacareros y preparación de tierras de regadío. Su tarea principal, sin embargo, consistió en la limpieza de tierras mediante el destronque. Una vez efectuado esto, el mejoramiento es permanente.

El cambio trae beneficios inmediatos debido a dos factores básicos. El primero consiste en el aumento del valor de la tierra; el segundo, en el incremento de la capacidad productiva.

Calculando que en el año 1951 el costo de la tierra ascendía a 60 dólares por acre, el valor alcanza a 955.000 dólares, cifra que representa alrededor de un total estimado superior en un 60 % al capital íntegro de E.M.A.

La segunda contribución reside en el aumento de producción dentro de las áreas nuevas trabajadas mecánicamente. Con anterioridad, esas zonas contaban con pasturas pobres o no tenían ninguna utilización agropecuaria. Una vez preparadas para la mecanización, y aun con granos de precios bajos como el arroz y el maíz, se obtiene hasta 60 dólares por acre. Lo más frecuente sin embargo, es que las tierras recién limpiadas se dediquen a plantaciones de elevado valor, como caña de azúcar o café. En el caso de obtener papas y cebollas de riego, un acre puede rendir hasta 405 dólares. Por lo tanto, cada año de trabajo E.M.A. puede aumentar la producción chacarera de la nación en más de 1.000.000 de dólares.

El chacarero que contrata a E.M.A. se asegura dos ventajas: 1ª No sufrir más inconvenientes por la escasez de peones. La falta de mano de obra ha transformado numerosas propiedades en campos de pastoreo y crianza de ganado, lo que contribuye en no poco a la economía nacional. Mediante la mecanización, el problema laboral resulta solucionado. 2ª Disminuir los costos, ya que la producción mecanizada es la que cuesta menos. Aun con fluctuantes precios, estos costos permiten ganancias. Los bajos costos agrícolas representan un factor esencial para lograr un nivel de vida razonable en las ciudades.

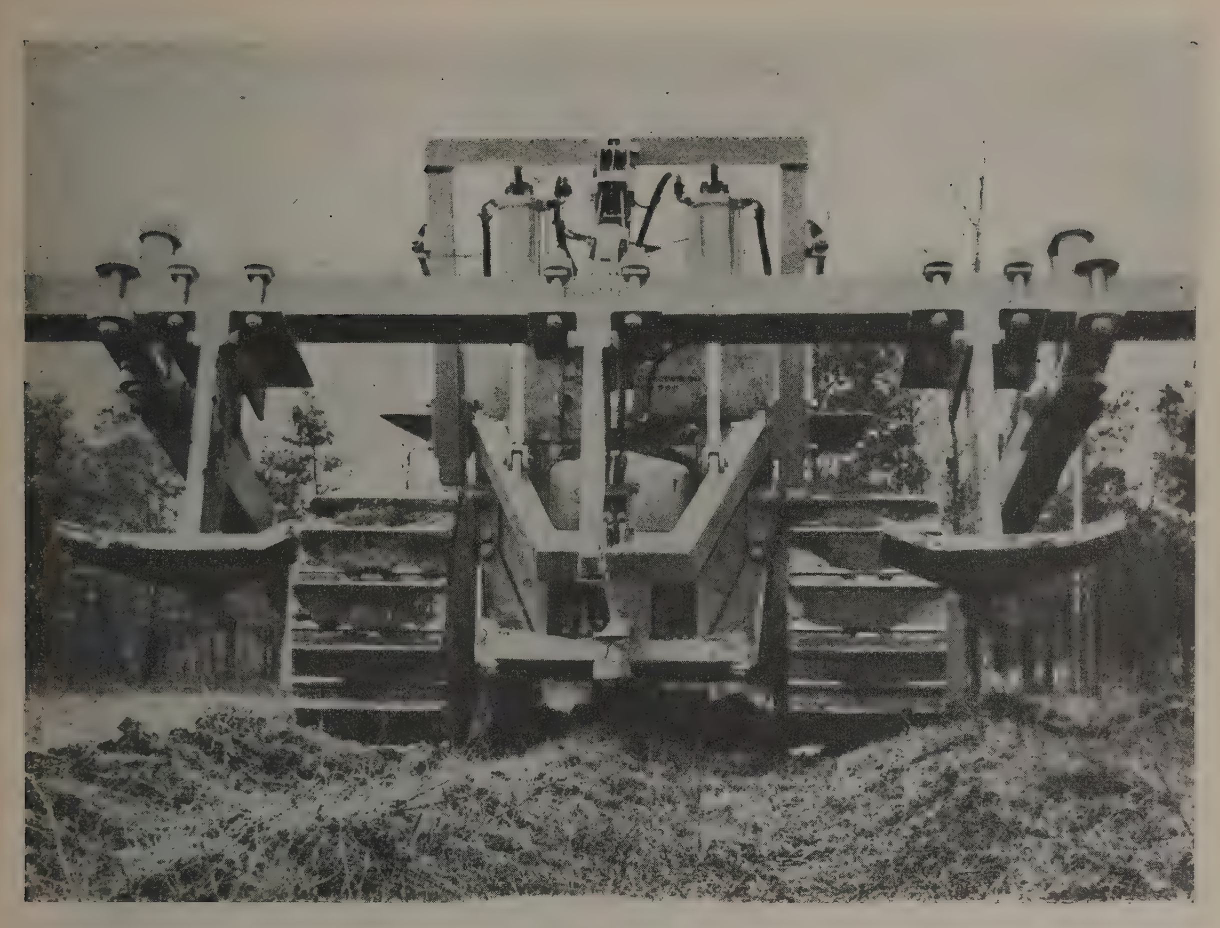
Hay que considerar asimismo que los costos bajos de producción permiten a los chacareros de Brasil competir en el mercado mundial.

Finalmente, E.M.A. está transformando la faz agrícola al lograr una explotación agrícola racional y permanente de lo que era antes una agricultura nómade. Brasil tiene grandes problemas relacionados con la erosión debido a las lluvias torrenciales y a su topografía ondulante, ya que no sólo las tormentas de verano arrastran el suelo superficial, sino que las altas temperaturas terminan por destruir el suelo restante. El desplazamiento del café hacia el oeste constituye una trágica sucesión de plantaciones en tierra virgen cuya foresta ha sido quemada. El empobrecimiento resulta gradual y finaliza con el abandono en procura de nuevos bosques. Cuando los cultivos como el maíz y el algodón se trabajan de la manera corriente, el suelo superficial es arrastrado con suma facilidad.

La mecanización no representa, necesariamente, una garantía de protección para la tierra. El manejo descuidado puede acelerar la erosión y la consiguiente destrucción de la fertilidad. En E.M.A., cada miembro del Directorio es un devoto de los principales principios conservacionistas, y así constituye una regla elemental de trabajo no limpiar cuando las condiciones no permiten la protección del suelo contra la erosión. Los técnicos van realizando curvas a nivel mientras se destronca y los raigones son empujados hacia esas líneas. Cuando el campo está limpio, los raigones en líneas a nivel obligan al chacarero, sea o no sea su costumbre, a plantar en contorno. En muchos campos viejos y cultivados, E.M.A. ha construído terrazas contra la erosión.

Estas prácticas evitan la pérdida del suelo. Debe tenerse en cuenta, además, que únicamente con mecanización es posible incorporar a la tierra abonos verdes como crotalaria y macuna, la forma más económica de la abonadura.

La limpieza y mecanización de las chacras por E.M.A. ha logrado un nuevo sistema de agricultura por el cual el suelo, a pesar de la



Equipo subsolero « Rome »

erosión y el uso descuidado, puede mejorarse año a año.

Esta es la obra que realiza la compañía en el Brasil, país muy grande donde existe lugar para muchas E.M.A.

Cuando estas organizaciones privadas intuyan esta promisoria perspectiva y las grandes realizaciones demuestren con sus hechos la parte activa que pueden desempeñar en la mecanización de la agricultura en el Brasil, se contribuirá apreciablemente a levantar el nivel de vida tanto en las ciudades como en el campo, fomentando el bienestar nacional.

Limpieza de tierras en Chile

También en Chile la limpieza de tierras está abriendo nuevos campos para el uso del hombre. El primer equipo entró al país en 1946. En ese entonces fue necesario preparar personal técnico para que realizara el nuevo trabajo, desconocido en Chile. Con la ayuda del instructor llegado de EE. UU. el personal adquirió la práctica y los conocimientos que se requerían. El equipo fue tomado durante la primavera y verano en el sur del país (provincia de Temuco) donde las temperaturas facilitan las tareas. Durante los meses de invierno se trabajó en en centro (provincia de Talca) para continuar en la región de clima medio.

La organización encargada de la limpieza es el "Servicio de Equipos Agrícolas Mecanizados" (S.E.A.M.).

S.E.A.M. tiene, hasta el momento, 19 unidades de equipo de limpieza de tierras y bosques.

La maquinaria consta de: 7 tractores International TD-14 y 12 tractores TD-18 (topadoras rastrillos). Los tractores se encuentran equipados con Isaacson Clear-



Máquina desarraigadora « Rome »

ing Dozer y Karry Arches (arcos madereros).

En el primer año se limpiaron 2.100 acres; en 1947/48, 5.434 acres; en 1948/49, 6.717 acres; en 1949/51 y parte de 1952, un total de 11.609. En 1956, cuando el suscrito visitó la zona, el programa iba en constante aumento con el "plan de ayuda mutua". Se encontraron sensibles diferencias en los costos debidas a los diferentes caracteres de la tierra y al equipo utilizado.

El promedio de costo por hora, tomado de sólo dos equipos, uno para 900 horas y otro para 1.500, fue de 6,42 y 4,15 dólares respectivamente. (Expresado en dólares al cambio corriente). Esto incluye salario del obrero, así como gastos de la operación, pero no tiene en cuenta el porcentaje de ganancias.

De las forestas densas de Chile. que cubren por lo menos 40 millones de acres, se calcula que 3.312.500 acres pueden ser incorporados a la agricultura. El territorio arable para la agricultura podría aumentarse en un 21 %.

Con esto quedarían millones de acres para bosques, que se encontrarían dentro de los límites de prácticas conservacionistas del suelo.

El gobierno chileno está propiciando el plan de limpieza de bosques con equipos mecanizados a fin de incorporar nuevas tierras a la agricultura y obtener, mediante la mecanización, el abaratamiento de los costos de producción.

Considerando estas finalidades se gestionó un préstamo de la International por valor de 1.700.000 dólares para el año 1955/56 y el gobierno chileno liberó de derechos de aduana a los tractores e implementos destinados a arrancar árboles en tarea de limpieza de terrenos. La liberación se efectúa previo certificado extendido por las autoridades estatales en el que se acredita que la maquinaria está destinada exclusivamente a tareas agrícolas.

En el año 1954/55 los trabajos de desbosque con equipo mecanizado insumieron 170.329 horas y se prepararon 59.047 hectáreas.

Preparación de tierras en Perú

R. G. Le Tourneau ha descripto el proyecto peruano como programa del Punto Cuatro de un hombre de negocios. El objetivo consiste en beneficiar áreas no desarrolladas mediante capital privado. Se producirán ganancias y habrá beneficios mutuos para la nación interesada y el empresario.

En una conferencia sustentada recientemente ante el Cuerpo Consultivo de Desarrollo Internacional en Washington, D. C., se refirió asimismo al trabajo libre en Perú como: 1º apertura de campo a la empresa privada; 2º intercambio libre sin subsidio, y 3º vacuna contra la viruela comunista.

El pensamiento gobernante para el señor LeTourneau, Roy Le Tourneau y su personal, es el de que regiones no explotadas pueden ser ayudadas muy eficazmente demostrando y enseñando a sus habitantes los métodos mecanizados modernos para la limpieza y cultivo de las tierras. El programa de colonización peruano servirá como comienzo de acción que permita y anime a los peruanos a progresar económicamente, y por sí solos, en las regiones rurales de las selvas densas. Perú posee una



La máquina desarraigadora « Rome » atacando un árbol

amplia superficie en relación con su población; la tierra es fértil y el clima favorable para cultivar muchos productos de los que existe fuerte demanda en los mercados extranjeros.

Enviar barcos llenos de alimentos y ganado no es la respuesta, afirma el señor R. G. LeTourneau. "Poseen más tierras laborables que las que nosotros tenemos. Hay que ayudarlos para que se ayuden a sí mismos, que es una forma de ayudarnos a nosotros mismos. El arado tirado por bueyes no resuelve la situación: necesitan maquinaria".

Juntamente con el desarrollo agrícola, LeTourneau of Perú, Inc. se esforzará en animar a los peruanos para establecer ciertas operaciones básicas de manufactura. Este desarrollo industrial complementará, donde resulte posible, a las materias primas peruanas o a las operaciones de manufactura de otros países.

La acción de la campaña tiene lugar en la zona de la selva virgen comprendida entre los ríos Pachitea y Ucayali, tributario este último del Amazonas.

El gobierno peruano cedió a la Cía. LeTourneau 400.000 hectáreas de selva virgen a cambio de la construcción de una carretera a través de la región en las vecindades de Tingo María.

El propósito básico del proyecto peruano constituye un problema de colonización que abarca 400.000 hectáreas de terreno e incluye lo siguiente: 1º Limpieza de la selva y su preparación para usos agrícolas, comerciales o in-

dustriales. La tierra se venderá a colonos peruanos y a los colonos extranjeros que sean aceptados por el gobierno peruano; 2º Instrucción a los colonos con respecto a la operación y manejo de equipos modernos mecanizados; 3º Administración de un programa experimental de agricultura y ganadería y divulgación del conocimiento ganadero entre los colonos; 4º Fomento de empresas privadas entre los colonos; 5º Establecimiento de servicios públicos con hospitales, escuelas, edificios de gobierno, centros de intercambio, una vez finalizadas las fases iniciales de construcción de carreteras y limpieza del terreno.

PROPIETARIOS. MANEJO. CUERPO DE PERSONAL:

LeTourneau of Perú, Inc. es una subsidiaria de propiedad única de LeTourneau Technical Institute of Texas, una corporación sin utilidades, R. G. LeTourneau es presidente de LeTourneau of Perú, Inc., y Roy LeTourneau, uno de sus hijos, gerente general.

El personal incluye operadores de equipo, mecánicos, soldadores, carpinteros. Hay que agregar las correspondientes familias. El primer grupo viajó desde Longview, Texas, a Lima, Perú el 16 de enero de 1954. De Lima volaron a Pucallpa y luego a Tournavista por acuaplano. Otros trabajadores los siguieron en grupos más pequeños.

El equipo ya enviado, así como el que está alistándose para ser enviado, incluye maquinaria de desbroce como sierras de árboles LeTourneau, tractores para limpiar tierras, máquinas de arrastre y rodadura de árboles, Bulldozers, Scrapers, camiones, aviones, casas de traillers, plantas generadoras de energía eléctrica, talleres de reparación, equipos de soldadura y equipos de carpintería.

LLEGADA DEL EQUIPO Y ESTABLECIMIENTO DEL CAMPAMENTO BASE:

El buque a motor Robert G. Le Tourneau salió de Vicksburg, Miss., cargado con maquinaria y alimentos el 5 de diciembre de 1953. Navegó por el Missisipí hasta el golfo de Méjico; continuando desde allí hacia América del Sur. Subió por el Amazonas y luego por el Ucayali hasta Pucallpa, una población peruana de aproximadamente 15.000 habitantes. El 19 de enero de 1954 estaba en Pucallpa y el 20 del mismo mes proseguía su viaje hacia la confluencia del Ucayali con el Pachitea, tomando por este último. Arribó a Ganzo Azul el 21 de enero. Aproximadamente a 10 millas arriba de esta base, se realizó una limpieza hecha por nativos y allí se desembarcaron el equipo y las provisiones. El campamento base de Tournavista se está construyendo en esa vecindad.

El personal de LeTourneau of Perú, Inc., ha comenzado a tener, mediante la construcción del campamento base, un primer conocimiento de las condiciones con que tropezarán para la construcción de la carretera. El terreno se eleva a unos 500 ó 600 pies sobre el nivel del mar, posee superficie ondulada y se encuentra densamente cubierto de árboles, cuyos diámetros varían entre una pulgada y cinco y seis pies. Se observa desde madera de balsa hasta maderas muy duras. Las actividades de la construcción resultan especialmente difíciles en este período, que corresponde a la estación de lluvias largas que corre de noviembre á abril. Los insectos, sobre todo los mosquitos, representan una gran molestia. A pesar de eso no se han presentado ciertas enfermedades como la malaria. Es posible conseguir un número adecuado de trabajadores peruanos, de los que se han contratado 25 para la ejecución de la fase inicial de proyecto. El número aumentará en el futuro.

Preparación de nuevas tierras en Estados Unidos de Norte América

DESBOSQUE CON CABLE Y BOLA DE ACERO EN MONTANA:

En el N. O. de Montana se realizan desmontes de amplias superficies mediante un ingenioso sistema. Los rendimientos de trabajo y tiempo resultan muy superiores a los métodos de uso común.

La base de este novedoso sistema consiste en lo siguiente: dos tractores de elevado poder, de 102 a 190 HP., están unidos por un cable de acero de 2,5 cm, cuya extensión es variable mediante un ajuste de poleas. A la mitad de la longitud del cable se dispone una esfera de acero, hueca, de 2,40 metros de diámetro, 4 toneladas de peso y 2 cm de espesor, por cuyo centro pasa un eje del mismo material, de 15 cm de diámetro, lubricado con aceite y que sobresale 20 cm de cada lado para finalizar en sendos ganchos. A estos ganchos se les aplican los dos extremos de cada uno de los cables que unen a los tractores.



La máquina « Rome » volteando el árbol

La misión de la esfera consiste simplemente en mantener la altura general del cable a 1,20 metros del suelo.

De este modo los tractores, que se encuentran dotados con topadoras, eligen una franja de bosque de un ancho establecido (entre 60 y 200 metros) y comienzan su tarea de tracción arrancando árboles de raíz, cortando otros a alturas variables (pero no mayores de 90 cm por lo general) e hiriendo los árboles muy jóvenes que se doblan al peso del cable y mueren rápidamente. Arboles de hasta 1,20 m de diámetro son arrollados en su camino.

El equipo está compuesto únicamente por dos hombres, los conductores de los vehículos. Uno de los tractores trabaja en los límites de la franja ya abierta y el otro se interna en el monte. Se estima que cada equipo realiza el trabajo equivalente a 8.000 hacheros.

La producción de cada equipo se estima en alrededor de 40 hectáreas diarias de promedio, alcanzando el record la superficie de 80 hectáreas en 4 horas, siempre referido a cada equipo.

Calculando en 13 dólares la hora tractor, para un D-8 y en 8 horas de trabajo normal diario, la hectárea desmontada por cada equipo cuesta cerca de 5 dólares.

Equipo adquirido para desbosque y limpieza de tierras en Misiones

Un tractor marca Caterpillar Modelo D-8 de 190 H.P. con topadora angular a cable y molinete a cable de doble control.

Dos tractores marca Caterpillar Modelo D-7 de 102 H.P. con topadora angular a cable.

Una motoniveladora nº 12 de 115 H. P. con escarificador con mandos hidráulicos.

Un destroncador trasero a cable marca Fleco (Pull Stumper) para tractor D-8 que se puede montar y operar conjuntamente con la topadora mediante el molinete de doble control.

Un destroncador marca Fleco para tractor D-7.

Una cabina de seguridad para trabajos en selva virgen y resguardo del conductor. Aplicable al tractor D-8.

Una empujadora elevada de árboles para aplicar sobre el tractor D-8 que se monta conjuntamente con la topadora frontal mediante el molinete de doble control.

Un rastrillo delantero para tractor D-8 que se monta en lugar de la topadora y se acciona a cable.

Un rastrillo delantero para tractor D-7.

Una cuchilla topadora delantera marca Rome que se monta en el lugar de la topadora común y se acciona a cable.

Tanto los rastrillos frontales como las topadoras y la cuchilla de corte pueden trabajar conjuntamente con los destroncadores traseros.

Después de la observación de los trabajos enumerados y luego de haber visitado una serie de empresas particulares dedicadas a desbosques para reforestación, limpieza de bosque, instalaciones de líneas telegráficas, telefónicas, de alta tensión, cañerías de gas, etc.; con el antecedente de los trabajos efectuados por la compañía E.M.A. en el Brasil y S.E. A.M. en el sur de Chile, y las tareas cumplidas por la Estación Experimental de Cerro Azul, se decidió descartar por el momento la posibilidad de adquirir tractores equipados con rodado neumático para las labores de desbosque en Misiones, inclinándonos hacia el tractor oruga. También se resolvió adquirir el equipo para limpieza de bosque y sistematización de suelos citado más arriba.

Los primeros trabajos incluyeron el estudio del transporte de los equipos al lugar de operaciones y la formación de personal especializado en el manejo y atención de las máquinas.

El primer punto se resolvió mediante un carretón de 20 toneladas de capacidad de carga. Lo arrastraba una motoniveladora nº 12 de 115 H.P. de potencia (uno de los equipos pesa 25.000 kilogramos, por lo que se lo transportó desarmando la parte delantera a fin de reducir el peso).

El segundo paso se efectuó en la Estación Experimental Cerro Azul, donde se llevaron a cabo operaciones de desbosque, desmonte de tierra, construcción de terrazas tipo banco, construcción de terraplenes, construcción de represas y construcción del camino de acceso de la localidad de Cerro Azul a la Estación Experimental, ensanchando y rectificando el trazado existente. También se construyó el acceso a la ruta nacional nº 14 y un camino de cornisa para iniciar el empalme de la ruta 14 con la ruta 106.

Después de esto se comenzaron las tareas de determinación de efectividad de implementos y costos de desmonte en una propiedad de 207 hectáreas lindera con la Estación Experimental de Cerro Azul, donde se inició la labor con las etapas descriptas anteriormente, es decir inventario somero de la masa boscosa, determinación de efectividad de cada implemento y establecimiento del costo de las labores.

El bosque tratado es la selva típica misionera, con predominancia de maderas duras. Están representadas una serie de especies y los más abundantes son los laureles, espina corona, rabos, canela, azota caballo, anchico, guayaibí, cedro, timbó, lapacho, loro negro, todos en la capa superior del bosque. Camboatá, varias mirtáceas y leguminosas, en la parte inferior.

Se encontraron alrededor de 60 árboles por hectárea, con diámetro superior a los 60 cm y con un máximo de 1,50 metros. Entre 100 y 150 árboles de un diámetro variable entre 20 y 60 cm y más de 20 árboles y arbustos de un diámetro inferior a 20 cm.

El primer paso consistió en el corte de los árboles maderables a 30 cm del suelo. Luego se inició el desbosque dividiendo la superficie en áreas medidas.

En las operaciones de desbosque se utilizó un tractor D-7 con topadora en un caso; un tractor D-8 con topadora en otra área y los dos tractores trabajando en forma conjunta en el tercer caso.

Con el tractor D-7 se emplearon entre 15 y 17 horas, con un máximo de 20 horas, para el desbos-

que completo, así como para el apilado de los vegetales de una hectárea.

Con el D-8 se tardó entre 12 y 14 horas por hectárea, y con los dos tractores trabajando simultáneamente, uno en volteo y otro en limpieza y amontonamiento, se emplearon entre 5 y 6 horas por hectárea.

El costo de las operaciones determinó por estimación y cálculo en $ m/n 189,20 para el D-7 y $ m/n 228,00 para el D 8.

El costo por hectárea varió de acuerdo con la densidad de la masa boscosa, pero pudo establecerce un promedio entre $ 2.000 y $ 3.000 por hectárea como máximo.

En una oportunidad se realizó una demostración pública donde en 20 horas de labor, y partiendo del bosque virgen, se implantó una quinta de citrus sistematizada en en terrazas con desagüe; con aradas y rastreadas entre las líneas y siembra de coberturas verdes.

Estos trabajos, conocidos por los agricultores, promovieron una serie de discusiones referentes a la mayor o menor conveniencia de propiciar el sistema, así como sobre los posibles peligros de la destrucción de la materia orgánica. Sin entrar en consideraciones de política forestal y una vez establecido que el sistema deja toda la materia orgánica existente y sólo puede cambiar de lugar los restos vegetales, varias compañías particulares se interesaron en el mismo y la firma Pérez Comp., cuyos técnicos observaron nuestros trabajos en la Estación Experimental, está iniciando un estudio para un programa de limpieza de bosques en una propiedad de 40.000 hectáreas con miras a la producción de celulosa.



La máquina « Rome » eliminando el tocón

Para el comienzo de realización del programa, la compañía adquirió los únicos tractores que se encontraban disponibles en plaza. Dos Deutz con enfriamiento a aire y propulsión a oruga con motores de 90 H.P. Compró implementos de industria nacional destinados al desbosque. Comprenden topadora y rastrillos-topadora operados con levante hidráulico, así como guinche trasero a cable, arcos madereros y destroncadores traseros.

Las máquinas llegaron a Misiones en el mes de julio próximo pasado, y en una visita efectuada recientemente ya se pudieron observar las primeras labores de desbosque.

Conclusiones

El equipo fue probado en la Estación Experimental de Cerro Azul.

En el breve lapso que duró el ensayo se pudo estimar que, con el equipo mecanizado, el costo de las labores se reduce de un 60 a un 70 % en comparación con la efectuada a mano.

El tiempo de trabajo por unidad de superficie depende del equipo empleado, oscilando entre 21 horas por hectárea hasta un mínimo de 4 a 6 horas por hectárea y ocasionalmente menos cuando el terreno se destina a la reforestación. Las mismas labores a mano duran entre 5 y 8 meses. Es muy evidente el ahorro de tiempo y costos adicionales, como es la atención técnico-administrativa.

No se han realizado ensayos en

gran escala para determinar exactamente las ventajas, pero en base a las experiencias citadas es posible deducir la conveniencia de extender la labor mecánica en Misiones. Los resultados podrían variar muy poco por la intervención de factores menores que diferenciarían la labor entre la escala experimental y la extensiva. Estas ventajas serían:

1. Rápida preparación de nuevas tierras para el cultivo o la reforestación a un menor costo, lo que incentivaría la extensión de la superficie con mayor rendimiento económico.
2. Obtención de apreciable volumen de celulosa que aprovecharía la industria nacional, evitando la importación y la evasión de divisas.
3. Incremento de las perspectivas industriales con la extensión de bosques de maderas mejores.
4. La disponibilidad de la mano de obra, ocupada en la labor del desbosque, en otros rubros productivos.

Para todos estos objetivos sería necesaria la importación de esos tipos de maquinarias especiales cuya fabricación no se contempla aún en el país.

Factores que intervinieron en la determinación de los costos de trabajo horario

Costo de la máquina;
Vida del tractor;
Horas de trabajo anuales;
Amortización;
Consumo de nafta;
„ de Diesel;
Consumo de aceite lubricante;
„ de grasa;
Bonificaciones;
Salarios;
Conservación;
Movilización de personal;
Gastos generales de administración.

Tarifas para alquiler de equipos de Vialidad Nacional

Tractores oruga sin aditamento:

	Alquiler contratado $ *día*	*Trabajos por administración* $ *mes*
a) Potencia de tiro hasta 49 HP	120,—	3.600,—
b) » » 50 a 69 HP	165,—	4.950,—
c) » » 70 a 89 HP	680,—	20.400,—
d) » » 90 a 135 HP	855,—	25.650,—
e) » » 135 HP	1.190,—	35.700,—

Tractores neumáticos sin aditamento:

a) Potencia de tiro hasta 29 HP	65,—	1.950,—
b) » » 30 a 50 HP	115,—	3.450,—
Tractores con topadoras de más de 100 HP (neumáticos)	230,—	6.900,—

Tractores aditamento para:

a) Guinche comando cables o dispositivo hidráulico equivalente	28,—	840,—
b) Topadora para tractor hasta 40 HP	45,—	1.350,—
c) » » de 50 a 69 HP	65,—	1.950,—
d) » » de 70 a 89 HP	90,—	2.700,—
e) » » de 90 a 135 HP	110,—	3.300,—
f) » » de más de 135 HP	130,—	3.900,—
g) Pala de arrastre para tractor hasta 49 HP	45,—	1.350,—
h) » » de 50 a 69 HP	330,—	9.900,—
i) » » de 70 a 90 HP	410,—	12.300,—
j) » » de más 90 HP	645,—	19.350,—

Costo horario para el tractor (con implementos)

	D-7	*D-8*
Jornales y bonificación	$ 22,—	$ 22,—
Combustible Diesel	» 12,—	» 14,40
Combustible nafta	» 0,20	» 0,10
Aceite	» 1,40	» 1,60
Grasa	» 0,25	» 0,70
Amortización *	» 143,35	» 179,20
Movilización del personal y gastos generales	» 10,—	» 10,—
Costo total por hora de trabajo m$n.	$ 189,20	$ 228,—

* Amortización calculada a 6 años con 6 % de interés y estimando solamente 1.000 horas de trabajo por año.

Viaje de estudios a los Estados Unidos de Norte América

Por ROBERTO FRESA [1]

COMO becario de "John Simon Guggenheim Memorial Foundation", permanecí en los EE. UU. de Norte América durante trece meses, desde marzo de 1958 hasta abril de 1959, realizando estudios sobre "hongos del suelo" en los siguientes aspectos: 1º Técnicas de aislamientos e identificación, morfología y biología; 2º Diagnosis, reacción del huésped y factores influenciando la aparición y gravedad de las enfermedades: *a*) Ecología, *b*) Epidemiología, *c*) Parasitismo; 3º Técnicas empleadas en la manipulación y examen de suelos y plantas infectadas. Control; 4º Estudio de enfermedades de origen no parasitario. Corrección.

El lugar de estas realizaciones fue la Universidad de California en Berkeley, teniendo como profesor consejero al Dr. Stephen Wilhelm, quien me asistió hasta el mes de agosto, fecha en la que debió ausentarse a Europa. A requerimiento del Dr. Oswald, Jefe del Department of Plant Pathology, presenté, ampliando el anterior, el siguiente plan: A) Control biológico de enfermedades de las raíces; B) Significado de la producción de antibióticos por los microorganismos del suelo; C) Flora fúngica del suelo (estudios ecológicos y sinecológicos; hongos habitantes del suelo y de las raíces); D) Formas de crecimiento parásito: hongos patógenos habitantes del suelo (mecanismo de inducción de "marchitamiento"; relación parásito-huésped; estados parásitos y saprófitos); hábitos de crecimiento ectotrófico y mecanismo de infección ectotrófica. Hongos micorriza; E) Microfloras de la superficie de la raíz y de la rizosfera en relación con la infección radicular; F) Conducta saprófita de los hongos infectando las raíces; G) Epidemiología de las enfermedades radiculares; H) Efectos epidemiológicos sobre los factores ambientales; I) Principios de control de las enfermedades de la raíz.

Este plan tenía la intención de orientar sobre los propósitos que llevaba y facilitar la tarea de encontrar, dentro de la Universidad, el mayor número de especialistas que pudieran conocer los distintos temas y sacar así el máximo de provecho de experiencias en técnicas y métodos. El período de un año no posibilitaba profundizar en cada uno de los temas, motivo de trabajo de un especialista en cada uno de ellos. Es así como este plan me dio la oportunidad de consultar a los siguientes profesores en sus respectivos temas:

Doctor Stephen Wilhelm: Enfermedades de "frutos pequeños". trabajando actualmente con frutilla y "berries" en general. De mucho interés han sido los trabajos experimentales de control en escala comercial, con referencia a enfermedades originadas en el suelo, especialmente con *Rhizoctonia, Pythium* y *Verticillium* en frutilla y con este último hongo también en *Chrysanthemum*. Fueron además motivo de observación las técnicas propias del doctor Wilhelm para aislamientos de hongos a partir de raíces y sus estudios sobre anátomo-histología patológica en enfermedades radiculares.

Doctor R. D. Raabe: Especialista en *Armillaria* y *Dematophora* y de enfermedades en general de plantas ornamentales, con técnicas de aislamientos que varían de las clásicas en pequeños detalles y por los elementos esterilizantes utilizados.

Doctor C. M. Tompkins: Especialista en *Pythium*

[1] Ingeniero agrónomo. Técnico del Instituto de Patología Vegetal, INTA.



Pasando la desterronadora previo a la aplicación del insecticida-fungicida al suelo. A los lados parcelas ya tratadas y cubiertas con polietileno. (Loc. San José, Calif.). (*Fot. orig. Copia Caramés*).

y *Phytophthora* en plantas ornamentales. Hice una revisión de sus propias técnicas de aislamientos, sin variantes de las líneas clásicas.

Doctor H. Hansen: Especialista en sistemática general, trabajando conjuntamente con el doctor Snyder en fisiología de *Fusarium* spp., siendo los introductores del material biológico como medio de cultivo. De mucho interés han sido todas las observaciones sobre variabilidad en las formas de hongos en relación al medio ambiente y sobre los distintos procedimientos aplicados a la obtención de fructificaciones de hongos. Con el profesor Hansen hice, además, una revisión sistemática de 45 hongos que aislé de raíces de plantas forestales nativas de aquel país.

En repetidas oportunidades fui invitado por el profesor Wilhelm a observar "a campo" los tratamientos de suelos para combatir hongos, simultáneamente a insectos y malezas que pudieran acompañarlos. En una de estas jiras al sur de California, cerca de la localidad de Indio, pude apreciar los resultados beneficiosos obtenidos con la aplicación de bromuro de metilo y cloropicrina, solos y en combinación, en el control de "broom rape" (*Orobanche* sp.), plaga muy seria, de fácil distribución y difícil erradicación, la cual se había introducido en cultivos de tomates. En otras jiras pude observar la forma de aplicar estos productos para el control de *Verticillum* y *Rhizoctonia* en cultivos de frutilla, en acción conjunta de los productos mencionados contra dichos parásitos y simultáneamente contra nemátodes. Estos tratamientos, siempre previos a la plantación, son realizados después de una adecuada preparación del suelo, mediante un dispositivo de "inyección" adaptado a la parte posterior de un tractor. Este consiste en tubos de plástico por donde sale el fumigante a presión, estando adaptadas sus extremidades detrás de puntas aporcadoras las que van abriendo surcos de 20 a 30 cm de profundidad, donde se deposita el producto químico. De inmediato, luego de pasar una tabla alisadora para tapar con tierra estos surcos, se cubre toda la parcela con tela plástica (polietileno). Después de esperar la acción del fumigante de 24 a 72 horas, se ventila de 2 a 10 días antes de plantar.

Además de estos tratamientos, tuve la oportunidad de observar otros de desinfección de suelos en invernáculos, contra *Verticillium* en *Chrysanthemum*, utilizando vapor de agua a temperaturas de 63° a 92° C. El vapor, alimentado por una caldera, pasa por compresión a un dispositivo en forma de rastrillo, llevando en las extremidades de sus dientes los caños de salida del vapor; este conjunto es



Instantes en que la máquina va inyectando el producto químico al suelo. Al costado se puede ver el polietileno ya preparado para cubrir de inmediato. (Loc. San José, Calif.). (*Fot. orig. Copia Caramés*).

arrastrado por una polea, accionada por un tractor en la otra extremidad, sobre la cual se va enrollando el cable que tracciona.

Otra de las visitas lo fue a la Universidad en Davis, donde fuí asesorado en todos los aspectos del control de enfermedades por el doctor Ogawa, observando el material utilizado y los distintos medios para hacer las aplicaciones, incluyendo las pulverizaciones y espolvoreos con aviones.

En excursiones de estudio con el doctor Yardwood, de la cátedra de Control de Enfermedades en la Universidad en Berkeley, fuí complementando todas estas observaciones sobre la lucha emprendida contra las enfermedades de los cultivos en los valles de California, en prácticas de aplicaciones "a campo" de fungicidas e insecticidas, en visitas a laboratorios del Departamento de Agricultura y de firmas comerciales, donde pude observar la organización para la experimentación de los productos fabricados con destino a su aplicación en sanidad vegetal y los ensayos que de los mismos se hacen "in vitro", en invernáculos y "a campo".

Los métodos y técnicas que se fueron viendo y estudiando con los distintos profesores, fueron reproducidos y practicados en el laboratorio, concretándose en trabajos de investigación en plantas nativas, tales como *Arbutus Menziesii* (Madroño), *Arctostaphylos pajaroensis* (Pájaro manzanita), *Ceanothus cyaneus* (San Diego Ceanothus) y *Fremontia* sp., de las cuales se aislaron 33 hongos aplicando las técnicas de Warcup y Sprague, a partir de suelo y directamente de tejidos. Se trabajó también, aplicando técnicas de aislamientos monospóricos y material biológico como medios de cultivo, con hongos de las hojas de "gooseberry", "madroño" y "laurel" (*Umbellularia californica*). Complementando los aislamientos, realicé inoculaciones con los hongos aislados, dejando planteados sus resultados en una información final entregada al Department of Plant Pathology de la Universidad, con respecto a una posible acción patógena atenuada o exacerbada, según las circunstancias, de un hongo del género *Phomopsis*, no señalado aun en aquel país para los huéspedes mencionados; como resultado de esta acción sobrevendría la muerte de aquellas plantas en los invernáculos y viveros. Fue establecido también el posible parasitismo de otro hongo del género *Pestalotia* en hojas de "laurel", de las cuales fue reaislado luego de la inoculación. Por razones de tiempo, no se han podido ratificar estos resultados en nue-



Distintos aspectos de la esterilización de suelos con agua caliente en invernáculo. Puede verse a la izquierda el compresor y los caños de goma que llevan el agua caliente vaporizada al implemento en el centro de la foto, al cual se conectan. La lona cubre de inmediato el suelo tratado. (*Fot. orig. Copias Caramés*).



Dando los últimos toques a la colocación de la cobertura del polietileno. (Loc. San José, Calif.). (*Fot. orig. Copia Caramés*).





A la derecha Desinfección de suelos en escala comercial. Tractor llevando en su parte trasera todos los implementos para la inyección. (Loc. Los Molinos. Red. Bluff, Calif.). *(Fot. orig. Copia Caramés).— A la izquierda:* En plena operación: tractor aplicador del producto seguido por otro que va arrastrando una tabla cargada para apisonar. (Loc. Los Molinos. Red Bluff. Calif.). *(Fot. orig. Copia Caramés).*

vas inoculaciones que establecerían el parasitismo de dos organismos aun no señalados como tales.

Asistí a la "5ª Conferencia del Pacífico sobre Investigaciones en el Control de Hongos del Suelo", realizada en el Mulford Hall de la Universidad en Berkeley, donde se expusieron resúmenes de las más recientes investigaciones, sobre enfermedades de las raíces y algunos conceptos sobre ecología de los hongos patógenos del suelo. Se presentaron, para los Estados de California, Oregón y Washington, datos estimativos para distintos patógenos y cultivos, sobre superficie total infestada, porcentajes de prevalencia del parásito en cada cultivo y perjuicios ocasionados. Se habló de tratamientos químicos, mejoras de suelos, tratamientos de los terrenos infestados y dejados en barbecho y de técnicas para ensayar el grado de infestación de hongos de los géneros *Armillaria, Dematophora, Verticillium, Fusarium, Phytophthora,* etc. Con respecto al control químico es de interés señalar que fue recomendado utilizar productos químicos de extensión reducida en su especificidad y que actuando directamente sobre el organismo patógeno, respeten a los antagónicos del mismo. Son pocos actualmente estos productos que actúan selectivamente sobre los patógenos y la síntesis química futura debe trabajar intensamente en este sentido. En lo que respecta a la ecología de los patógenos fungales del suelo, se destacó la importancia de su caracterización sobre la base de la supervivencia saprófita. De aquí se deduce que si un patógeno puede pasar a la fase saprófita, será más peligroso cuanto más grande sea su capacidad competitiva saprofítica, su potencial inoculum y los factores ambientales favorables. Se han hecho estudios especialmente sobre variación, ecología y biología de *Rhizoctonia*, mencionándose dos formas con rango específico: *Rhizoctonia solani* y *R. praticola.*

De la asistencia a los cursos de Patología Vegetal (doctor Wilhelm), Enfermedades de las Plantas (doctor Oswald), Micología (doctor Bonar) y Control de Enfermedades (doctor Yardwood) extraje enseñanzas, especialmente en las prácticas del curso del doctor Yardwood con respecto a formas de encarar el estudio de los fungicidas.

En el este de los EE. UU., además de visitar los Museos de Historia Natural y Jardín Botánico de New York, solicité una visita al Boyce Thompson Institute en Yonkers, siendo recibido por el doctor McCallan, teniendo así la oportunidad de ver todas

las instalaciones y conocer las investigaciones que se realizan orientadas a solucionar problemas con vistas a contribuir a la práctica y a la ciencia. Con un buen equipo de investigadores, cuya tarea se halla asegurada con la provisión completa de instrumental y aparatos, esta Institución mantiene un normal equilibrio entre la investigación científica pura y la aplicada a la agricultura y el comercio en un intenso trabajo en el campo de la fisiología vegetal, fitopatología, entomología, genética, morfología y química. Un solo ejemplo sobre la naturaleza de estos trabajos, son las intensivas investigaciones llevadas a cabo durante 20 años para estudiar los efectos de la polución del aire sobre el crecimiento de las plantas: daños provocados por el gas de alumbrado, anhídrido sulfuroso, ácido sulfhídrico, cianhídrico, amonio, etc. Investigaciones sobre fungicidas, naturaleza de los virus, efectos fisiológicos de insecticidas, fisiología de las semillas, etc., se realizan en este magnífico Instituto científico que es la realización del sueño de su fundador y patrocinante William Boyce Thompson, de servir con algo real al futuro de la humanidad.

En el Instituto de Microbiología del Suelo de la Universidad de Rutgers en New Brunswick (New Jersey), conversé con el profesor doctor Starkey sobre la actividad microbiana en relación a la modificación de los suelos. Los estudios que aquí se hacen no son referidos a la relación parasitaria microorganismo-planta. Sin embargo, estos estudios no pierden todo su significado en el aspecto sanitario de las raíces, ya que, de la actividad microbiana depende la transformación del medio (rizosfera) que predispone y orienta la vida de un hongo hacia un saprofitismo o el parasitismo.

En los EE. UU. de Norte América se encuentran planteados, en la misma forma que en nuestro país, problemas sobre enfermedades radiculares que aun no tienen soluciones definidas. Las investigaciones para lograrlas marchan a un ritmo en concordancia con el número de técnicos especializados y de recursos a disposición. En escala proporcional, en nuestro campo científico en la especialidad fitopatológica, nuestra realizaciones están ocupando el exacto lugar que les corresponde en la medida de los medios disponibles, siendo frecuente que el ingenio personal suministre de lo suyo lo que no ha podido suplir la falta de recursos.





A la derecha: Después de la aplicación del fumigante se ha cubierto con polietileno (aplicación en escala comercial). (Loc. Los Molinos. Red Bluff (Calif.) (*Fot. orig. Copia Caramés*). — *A la izquierda:* Cultivo de plantitas de tomate para repicar. Este campo estaba infestado con «Orobanche» previo a la desinfección. Aspecto actual posterior a la misma. (Loc. Indio, Calif.). (*Fot. orig. Copia Caramés*).



Manzano sobre pie «Amarillo de Metz». Chacra Pohlmann

Antecedentes sobre el cultivo de manzanos enanos en el Alto Valle del Río Negro

Por JULIO R. TISCORNIA y JUAN F. GIANOTTI [1]

EN febrero de 1959 observamos en la propiedad del señor Erick Pohlmann, de la localidad de Allen, un cuadro de manzanos Rome Beauty y Deliciosa Común sobre pie franco intercalado con Rome Beauty sobre pie enano Paradise "Amarillo de Metz". Este cuadro fue plantado en el año 1932; los pies enanos fueron traídos de Francia e injertados por el señor Pohlmann en nuestro país. Algunos fueron adquiridos por el señor Dueck, también de Allen, quien tiene en la actualidad unas 50 plantas injertadas con Rome Beauty y Deliciosa Común.

Hoy, después de 27 años, se observa la influencia enanizante del pie. Las plantas tienen actualmente un diámetro de tronco a 30 cm del suelo de 14,5 cm de promedio, mientras que el pie franco de la misma época tiene un diámetro promedio de 32 cm. Algunas pocas plantas enanas han quedado debilitadas por heridas a la altura del suelo, posiblemente causadas por implementos de trabajo, teniendo un diámetro inferior al mencionado. La altura promedio de las plantas enanas es de 2,50 m y la de los francos de 5 m. Las plantas enanas, en la unión del injerto con el patrón presentan una "rodilla", lo que significa que el patrón tiene mayor diámetro que el injerto. El sistema radicular parece ser algo superficial, ya que se observaron varias plantas torcidas; según el señor Pohlmann esto sucedía después de un riego, seguido de fuerte viento.

Las plantas fueron conducidas en forma de vaso de bajo viento, abierto (ver foto), iniciándose la copa a 50 cm del suelo; se ha hecho la poda de fructificación corriente de la zona. Las plantas poseen gran cantidad de producciones fructíferas y su estado vegetativo es bueno, denotado por el crecimiento del año, color de la madera y el follaje. Según el señor Pohlmann los manzanos enanos empezaron a producir a partir del 4º a 5º año, llegando a cosecharse hasta 10 cajones "cosecheros", o sea 150 kg de fruta por planta. La producción ha sido regular a través de los años. El tamaño de la fruta fue excesivamente grande durante los primeros años, pero actualmente es mediano; se efectúa solamente un ligero raleo para evitar el exceso de tamaño en la fruta.

[1] Ingenieros agrónomos. Técnicos de la Estación Experimental Agropecuaria de Cinco Saltos, Centro Regional Rionegrense, INTA.

CHACRA ERICK POHLMANN

Planos de ubicación de los pies afectados por la llamada « podredumbre del cuello »

← CUADRO PERALES

CUADRO MANZANOS

CAMINO

REFERENCIAS

- Planta con podredumbre del cuello
- Planta con podredumbre bien avanzada
- ○ Pie enano Paradise « Amarillo de Metz »
- ● Pie franco
- × Manzanos nuevos

Plano de variedades de manzanos y patrones empleados

← CUADRO PERALES

CUADRO MANZANOS

CAMINO

REFERENCIAS

- ● y — ● Rome Beauty y Delicious. Pie franco
- × Manzano nuevo
- ⊙ — Pie enano Paradise « Amarillo de Metz »
- P Peral
- I Jonathan

El monte está plantado en cuadros de 4×4 m, en forma alternada los pies enanos y francos. Posiblemente una distancia más conveniente hubiera sido 5×4 m para facilitar las labores entre filas, sobre todo en el caso de hacerse una poda más larga.

El porte de las plantas sobre pie enano permite la cosecha de casi toda la fruta sin escalera; lo mismo se puede decir de la poda y otras operaciones manuales del cultivo.

La producción por hectárea de los enanos es muy buena, ya que colocados a 4×4 m y tomando como base un rendimiento medio de 5 cajones por planta, nos daría 3.000 "cosecheros" de 15 kg por hectárea; esta producción supera a la mayoría de los montes de la zona, sobre pie franco o Nothern Spy.

El problema mencionado del vuelco, que por otra parte se presenta también con el pie Nothern Spy, tan difundido en esta región, se puede solucionar atando las plantas a un travesaño colocado perpendicular al tronco, como se hace en Europa.

Desde el punto de vista sanitario, una observación muy importante y digna de tenerse en cuenta cuando se elige un pie (patrón) para manzano en nuestra zona, es la resistencia del pie Paradise "Amarillo de Metz" a la llamada "podredumbre del cuello", enfermedad muy difundida y que provoca la mortandad de numerosas plantas todos los años. Al respecto se confeccionó un plano de la plantación marcando las plantas enfermas (ver plano). Ninguna de las injertadas sobre pie enano Paradise tiene podredumbre, a pesar de estar intercaladas con plantas sobre pie franco que presentan, en su mayoría, síntomas más o menos avanzados de la enfermedad. Esto sucede al cabo de 27 años, sobre el mismo suelo y en plantas sometidas a las mismas labores culturales.

El pulgón lanígero afecta por igual a los pies franco y enano, pero hoy existen productos eficaces para su control, por lo que no constituye un problema serio.

En resumen, el pie enano observado tiene comportamiento agronómico satisfactorio para la fruticultura comercial del Alto Valle de Río Negro, por lo que el cultivo de las plantas sobre este pie puede ser económicamente ventajoso. Consideramos que este antecedente es de gran valor práctico, debido a la tendencia actual de orientar la fruticultura hacia el empleo de los pies enanos.

IDIA

1 9 6 0

Editada por el **Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria** para informar a los investigadores acerca del progreso y resultados de los planes sobre ciencia agropecuaria que se conducen en sus laboratorios y campos experimentales. Los artículos que se publican en IDIA pueden ser total o parcialmente transcriptos, sin permiso previo, mencionando únicamente, sin excepción, la fuente de origen y nombre del autor.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
DIRECCION GENERAL — RIVADAVIA 1439, Buenos Aires
T. E. 37 - 5090, 37 - 5095 al 99 y 37 - 0483

¿Qué es investigación agrícola?

En 1939, cuando se declaró la segunda guerra mundial en Europa, los agricultores estadounidenses producían 64 millones de toneladas de maíz en 33 millones de hectáreas. En 1958, produjeron 32 por ciento más de maíz en una superficie 17 por ciento menor.

Desde 1939 la producción estadounidense de trigo fue incrementada de 20 a 26 millones de toneladas, pero la superficie cosechada se redujo de 21 a 17,4 millones de hectáreas.

Por cada dos huevos que cada ave producía en 1940, sus descendientes están poniendo ahora tres. Aproximadamente 100 millones de cabezas de ganado vacuno y equino están pastoreando ahora la misma superficie que en 1940 soportaba solamente 83 millones de cabezas.

La producción de 90 millones de cerdos en 1956 se compara con la de 80 millones producida en los mismos criaderos en 1940. En la primera guerra mundial nuestros ingresos agrícolas fueron producidos por 13,5 millones de trabajadores; en la segunda guerra, por 10 millones. En la actualidad, sólo existen 7,5 millones.

BYRON T. SHAW

Administrador del Servicio de Investigación Agrícola de los Estados Unidos de América

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA Y GANADERIA DE LA NACION

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (CASTELAR)

Director: Dr. M. Vet. y Dr. en Med. VICTORIO C. F. CEDRO

Instituto de Biología Animal
Instituto de Botánica Agrícola
Instituto de Fiebre Aftosa
Instituto de Fitotecnia
Instituto de Ingeniería Rural
Instituto de Microbiología e Industrias Agropecuarias
Instituto de Patología Animal
Instituto de Patología Vegetal
Instituto de Suelos y Agrotecnia
Instituto de Zoonosis

CENTROS REGIONALES DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

ANDINO

4 Estaciones y 1 Subestación Experimentales Agropecuarias y 7 Agencias de Extensión

Director: Ing. Agr. FERNANDO ROBY

CHAQUEÑO

4 Estaciones Experimentales Agropecuarias y 6 Agencias de Extensión

Director: Ing. Agr. MANUEL J. GUTIÉRREZ

MESOPOTAMICO

7 Estaciones Experimentales Agropecuarias y 12 Agencias de Extensión

Director: Ing. Agr. HORACIO A. SPERONI

NOROESTE

6 Estaciones y 1 Subestación Experimentales Agropecuarias y 8 Agencias de Extensión

Director: Ing. Agr. ROBERTO F. DE ULLIVARRI

PAMPEANO

12 Estaciones Experimentales Agropecuarias y 44 Agencias de Extensión

Director: Ing. Agr. WALTER F. KUGLER

PATAGONICO

3 Estaciones Experimentales Agropecuarias y 2 Agencias de Extensión

Director: Doctor EMILIO A. J. METTLER

RIONEGRENSE

2 Estaciones Experimentales Agropecuarias y 6 Agencias de Extensión

Director: Ing. Agr. CARLOS CUCCIOLI